

# Lebensdauerprognose mit Monitoring und begleitenden Versuchen

Peil, Udo

Veröffentlicht in:  
Jahrbuch 2000 der Braunschweigischen  
Wissenschaftlichen Gesellschaft, S.93



J. Cramer Verlag, Braunschweig

UDO PEIL, Braunschweig

## **Lebensdauerprognose mit Monitoring und begleitenden Versuchen**

Braunschweig, 10.11.2000 \*

Das Bauwesen befindet sich derzeit in einem erheblichen Umstrukturierungsprozess. Die Aufwendungen für den Bau neuer Bauwerke gehen zurück, die Aufwendungen für die Erhaltung und Umnutzung steigen. In Anbetracht des Wertes der vorhandenen Bausubstanz wird in nächster Zeit ein erheblicher diesbezüglicher Mittelbedarf auf die Gesellschaft zukommen, der z. B. für die öffentliche Hand nicht finanzierbar erscheint.

Die entstehenden Reinvestitionskosten können erheblich reduziert werden, wenn die Bauwerke länger als theoretisch vorgesehen eingesetzt werden können. Dies setzt jedoch eine genaue Bestimmung der Lebensdauer voraus. Die Modelle zur Ermittlung des aktuellen Ermüdungszustandes stählerner Bauwerke sind jedoch sehr ungenau. Bedingt durch die multiplikative Verknüpfung des Lastmodells, des Systemübertragungsmodells und des Schädigungsmodells multiplizieren sich auch die systematischen und die zufälligen Fehler, so dass Abweichungen bis zum Faktor 10 von der tatsächlichen Lebensdauer auftreten.

Zur Verbesserung der Prognosen wird versucht, die Modelle durch Monitoring und adaptives Testen der kritischen Details im Labor weitgehend zu umgehen. Hierzu werden die gemessenen, lokalen Systemantworten statistisch bewertet und ein Ersatzbeanspruchungszeitschrieb auf der Basis eines mehrstufigen Markov-Prozesses generiert. Dieser enthält dann alle wesentlichen Eigenschaften, wie Änderungen des Beanspruchungstrends in der Vergangenheit, erwartete Beanspruchungsänderungen in der Zukunft, sowie Clustereffekte der Einwirkungen (LKW-Kolonnen o.ä.). Der so generierte Beanspruchungszeitschrieb wird als Einwirkung auf einen Probekörper mit identischer Detailausbildung verwendet. Die bisherigen Ergebnisse zeigen eine sehr hohe Genauigkeit, verglichen mit den bisher üblichen Verfahren.

Die Vorgehensweise ist bei neuen Bauwerken unmittelbar anwendbar. Bei bestehenden Bauwerken fehlen jedoch die Messungen aus der Vergangenheit. In diesem Fall muss der Beanspruchungszeitschrieb doch mit Hilfe eines Modells ermittelt werden. Bei Brücken wurde hierzu ein stochastisches Verkehrsmodell entwickelt. Zur Erfassung der zusätzlichen dynamischen Effekte aus der Fahrbahnrauigkeit wurden Fahrbahnrauigkeitsprofile aus gemessenen Autokorrelationsfunktionen generiert. Die so ermittelten dynamischen Beanspruchungen werden dann als Ausgangswerte für die o. a. Betrachtung verwendet.

Prof. Dr.-Ing. Udo Peil  
Försterkamp 10  
D-38302 Wolfenbüttel

---

\* Kurzfassung eines Vortrags gehalten in der Klasse für Ingenieurwissenschaften der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft